

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001086336 A

(43) Date of publication of application: 30.03.01

(51) Int. Cl

H04N 1/405

(21) Application number: 11256899

(71) Applicant: RICOH CO LTD

(22) Date of filing: 10.09.99

(72) Inventor: TAKAHASHI HIROSHI

(54) IMAGE FORMING METHOD

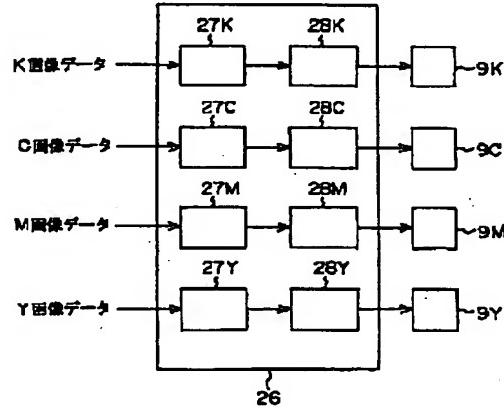
parts 27Y-27K.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform stable image formation, for which exposure distribution is concentrated by continuously increasing respective dots to a saturation value with the increase of density and turning the data order of a dither matrix thereafter to the order of arranging the dots which are adjacent in an existing main scanning direction.

**SOLUTION:** For a dither matrix, multi-level image data are converted so as to form images to the line base of a prescribed direction and the respective dots are continuously increased to the saturation value with the increase of density. Then, the data order of the dither matrix thereafter is turned to the order of arranging the dots adjacently in the existing main scanning direction. For instance, a printer driver 26 is provided with intermediate processing parts 27Y, 27M, 27C and 27K for converting the multi-level image data of respective colors Y, M, C and K into binary image data, by using the dither matrix for the respective colors and modulation parts 28Y, 28M, 28C and 28K for modulating image write signals for the respective colors, based on the image data converted in the intermediate processing



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-86336

(P2001-86336A)

(43)公開日 平成13年3月30日 (2001.3.30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 N 1/405

識別記号

F I  
H 0 4 N 1/40

テ-マコ-ト(参考)  
C 5 C 0 7 7  
B

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全13頁)

(21)出願番号 特願平11-256899

(22)出願日 平成11年9月10日(1999.9.10)

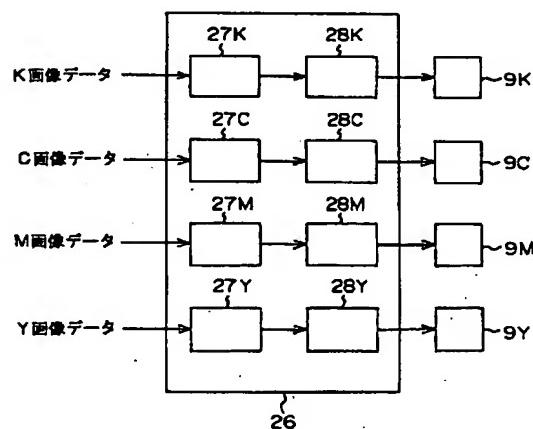
(71)出願人 000006747  
株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
(72)発明者 高橋 浩  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式  
会社リコー内  
(74)代理人 100067873  
弁理士 横山 亨 (外1名)  
Fターム(参考) 5C077 LL04 LL19 MP01 MP08 NN08  
NN09 NN17 PP33 RR02 RR09  
TT03 TT06

(54)【発明の名称】 画像形成方法

(57)【要約】

【課題】 この発明は、各色画像の位置ずれが発生したりテクスチャが発生したりし、ドット形成のばらつきにより画像濃度に変動が大きいという課題を解決しようとするものである。

【解決手段】 この発明は、ディザマトリクスは多階調の画像データを画像が所定の方向のライン基調に形成されるように変換し、各ドットを濃度増加に伴い飽和値になるまで連続して増加させ、その後のディザマトリクスのデータ順位を既存のドットの主走査方向に隣接してドットを配置する順位とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】多階調の画像データをディザマトリクスを用いて各ドット3値以上の画像データに変換し、この画像データに基づき画像書き込み信号をパルス幅変調して画像を形成する画像形成方法において、前記ディザマトリクスは多階調の画像データを画像が所定の方向のライン基調に形成されるように変換し、各ドットを濃度増加に伴い飽和値になるまで連続して増加させ、その後の前記ディザマトリクスのデータ順位を既存のドットの主走査方向に隣接してドットを配置する順位とすることを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】多階調の画像データをディザマトリクスを用いて2値又は少値の画像データに変換し、この画像データに基づき画像を形成する画像形成方法において、前記ディザマトリクスは、多階調の画像データを画像が所定の方向のライン基調に形成されるように変換し、濃度増加に伴い既存のドットに隣接してドットを配置し、主走査方向に2ドット以上を結合するライン基調のディザマトリクスに構成したことを特徴とする画像形成方法。

【請求項3】多階調の画像データをディザマトリクスを用いて2値又は少値の画像データに変換し、この画像データに基づき主走査方向の画素密度が副走査方向の画素密度以上である画像を形成する画像形成方法において、前記ディザマトリクスは、主走査方向と副走査方向のサイズが等しくなる単位毎に濃度増加を行い、次の画素に移行することを特徴とする画像形成方法。

【請求項4】多階調の画像データをディザマトリクスを用いて各ドット3値以上の画像データに変換する中間調処理部と、この中間調処理部からの画像データに基づき画像書き込み信号をパルス幅変調するパルス幅変調手段と、このパルス幅変調手段でパルス幅変調した画像書き込み信号により画像を形成する作像系とを有する画像形成装置において、前記ディザマトリクスは、多階調の画像データを画像が所定の方向のライン基調に形成されるように変換し、各ドットを濃度増加に伴い飽和値になるまで連続して増加させ、その後の前記ディザマトリクスのデータ順位を既存のドットの主走査方向に隣接してドットを配置する順位とすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】多階調の画像データをディザマトリクスを用いて2値又は少値の画像データに変換する中間調処理部と、この中間調処理部からの画像データに基づき画像を形成する作像系とを有する画像形成装置において、前記ディザマトリクスは、多階調の画像データを画像が所定の方向のライン基調に形成されるように変換し、濃度増加に伴い既存のドットに隣接してドットを配置し、主走査方向に2ドット以上を結合するライン基調のディザマトリクスに構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】多階調の画像データをディザマトリクスを用いて2値又は少値の画像データに変換する中間調処理

部と、この中間調処理部からの画像データに基づき主走査方向の画素密度が副走査方向の画素密度以上である画像を形成する作像系とを有する画像形成装置において、前記ディザマトリクスは、主走査方向と副走査方向のサイズが等しくなる単位毎に濃度増加を行い、次の画素に移行するように構成したことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明はレーザプリンタ、デジタル複写機、カラーレーザプリンタなどの画像形成装置及び表示装置などに適用される画像形成方法及び、レーザプリンタ、デジタル複写機、カラーレーザプリンタなどの画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】画像形成装置の中間調処理にはディザ法が多く用いられ、このディザ法によれば2値プリンタにおいても階調や色が表現される。ディザ法は、ドットを形成する網点型ディザ法が一般的であり、ドットを集合

20 して配置するドット集中タイプと、ドットを離散的に配置するドット分散タイプがある。また、カラー画像形成装置には、4つの作像系でイエロー（以下Yという）、マゼンタ（以下Mという）、シアン（以下Cという）、ブラック（以下Kという）の各色の画像をそれぞれ形成し、これらの各色の画像を転写紙へ順次に重ねて転写する画像形成方式と、Y、M、C、K各色の画像を同一の作像系で形成する画像形成方式がある。

【0003】また、ディザ法にはY、M、C、K各色毎の網点の方向をずらすスクリーン角ディザ法がある。印刷網点などでは、スクリーン角を30度おきに配置する

30 ことが一般的に行われている。特開昭61-214662号公報には、1つの画像データに対して複数の微小ドットを形成し、微小ドットの集合により記録方向に対して斜めの方向にドットを形成し、濃度増加によって微小ドットを増加させ、画素の最大濃度に達した後は残余の画素の微小ドットを同様に増加させるものが記載されている。

【0004】特開平10-257337号公報には、低濃度部で階調の増加に伴ってドットが線状に成長し、1

40 本の線状に複数のドットが離散的に現れるパターンを用いる画像形成装置が記載されている。

【0005】特開平10-145626号公報には、入力カラー画像信号を画像形成装置に送出する画像記録信号に変換する画像処理装置において、前記入力カラー画像信号をデバイスに依存しない3変数色信号に変換する第1色変換手段と、その3変数色信号を前記画像記録信号に変換する第2色変換手段と、前記第1色変換手段のパラメータを決定するパラメータ決定手段とを備え、そのパラメータ決定手段が、入力カラー画像信号中の特徴色を所定の色に一致させるとともに、前記画像形成装置

による出力画像の色再現特性の線形性を維持するよう前記第1色変換手段のパラメータを決定することを特徴とする画像処理装置が記載されている。

【0006】特許第2688199号公報には、一画素が複数レベルの階調を有する画像データを入力する入力手段と、前記入力手段により入力した画像データを複数の閾値より構成される閾値マトリクスと比較し、多値データに変換する多値化手段とを備え、前記多値化手段で用いられる閾値マトリクス内の閾値は、前記多値化手段の変換による一画素の多値データによるドットと、前記一画素の真下の画素の多値データによるドットとが、斜め方向の線スクリーンを形成するように分布していることを特徴とする画像処理装置が記載されている。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ドット集中タイプのディザ法は、電子写真プリンタにおいて用いられ、画像の安定性が良く、階調性に優れるが、文字が画像のエッジにがたつきが発生する。一方、ドット分散タイプのディザ法は、解像度が高いが、階調性、安定性に欠け、バンディングなどの濃度ムラも起りやすい。

【0008】また、4つの作像系でY、M、C、K各色の画像をそれぞれ形成し、これらの各色の画像を転写紙へ順次に重ねて転写する画像形成方式では、Y、M、C、K各色の画像の位置ずれが発生し、1枚のカラー画像形成でも数十ミクロンずれるという局所的な変動が避けられない。一方、Y、M、C、K各色の画像を同一の作像系で形成する画像形成方式では、Y、M、C、K各色の画像の位置ずれ量は上記4つの作像系を有する画像形成方式より低く抑えられるが、ある程度は発生する。

【0009】カラー画像形成装置では、Y、M、C、K各色の画像の局所的な位置ずれが発生すると、例えばY、M、C、K各色の画像データに一般的な網点型ディザ処理を施してY、M、C、K各色の画像を形成し、これらの各色画像を重ね合わせた場合、その各色画像のドットは、周期性を持って配置され、カラー画像内で重なり合っているので、ドットの重なり具合が部分的に異なることになる。各色トナーによる各色画像のドットが重なっている部分は、色が濁って観察され、各色トナーによる各色画像のドットが同じデータ条件で形成されて離れて配置された部分とは色味が微妙に異なって観察される。一般的に、各色の画像はその内部で低周波の周期的な位置変動があり、カラー画像の均一な濃度の色部に色の変化である色付きといった現象が現れる。

【0010】このため、スクリーン角ディザ法が用いられ、印刷網点などではスクリーン角を30度おきに配置することが一般的に行われている。しかし、印刷のローゼットパターンに代表されるようなスクリーン角により起こる特異なテクスチャが発生し、これを目立たないように工夫している。

#### 【0011】

また、ディザ処理においては、一般的に画

像のハイライト部のドットが単独で孤立しているところでは、ドット形成のばらつきにより画像濃度、カラー画像形成装置では色再現に変動が大きい。特に、多階調書き込みでの1ドットサイズ以下のドットはさらに不安定になる。

【0012】特開昭61-214662号公報記載のものでは、複数の微小なドットを形成するが、このドットが感光体上で隣接して結合する事がないので、ドット再現性が悪く、画像の安定性が悪い。特開平10-257337号公報記載の画像形成装置では、画像のハイライト部は万線形成以前には孤立ドットで形成するので、画像の安定性が悪い。

【0013】請求項1に係る発明は、露光分布の集中した安定した画像形成を行うことができ、画像のテクスチャの少ない高品質な画像を形成することができる画像形成方法を提供することを目的とする。請求項2に係る発明は、安定した画像形成を行うことができる画像形成方法を提供することを目的とする。

【0014】請求項3に係る発明は、安定した画像形成を行うことができ、縦横の方向性のないバランスの取れた画像を形成することができる画像形成方法を提供することを目的とする。請求項4に係る発明は、露光分布の集中した安定した画像形成を行うことができ、画像のテクスチャの少ない高品質な画像を形成することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0015】請求項5に係る発明は、安定した画像形成を行うことができる画像形成装置を提供することを目的とする。請求項6に係る発明は、安定した画像形成を行うことができ、縦横の方向性のないバランスの取れた画像を形成することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に係る発明は、多階調の画像データをディザマトリクスを用いて各ドット3値以上の画像データに変換し、この画像データに基づき画像書き込み信号をパルス幅変調して画像を形成する画像形成方法において、前記ディザマトリクスは多階調の画像データを画像が所定の方向のライン基調に形成されるように変換し、各ドットを濃度増加に伴い飽和値になるまで連続して増加させ、その後の前記ディザマトリクスのデータ順位を既存のドットの主走査方向に隣接してドットを配置する順位とすることを特徴とする。

【0017】請求項2に係る発明は、多階調の画像データをディザマトリクスを用いて2値又は少値の画像データに変換し、この画像データに基づき画像を形成する画像形成方法において、前記ディザマトリクスは、多階調の画像データを画像が所定の方向のライン基調に形成されるように変換し、濃度増加に伴い既存のドットに隣接してドットを配置し、主走査方向に2ドット以上を結合

するライン基調のディザマトリクスに構成したことを特徴とする。

【0018】請求項3に係る発明は、多階調の画像データをディザマトリクスを用いて2値又は少値の画像データに変換し、この画像データに基づき主走査方向の画素密度が副走査方向の画素密度以上である画像を形成する画像形成方法において、前記ディザマトリクスは、主走査方向と副走査方向のサイズが等しくなる単位毎に濃度増加を行い、次の画素に移行することを特徴とする。

【0019】請求項4に係る発明は、多階調の画像データをディザマトリクスを用いて各ドット3値以上の画像データに変換する中間調処理部と、この中間調処理部からの画像データに基づき画像書き込み信号をパルス幅変調するパルス幅変調手段と、このパルス幅変調手段でパルス幅変調した画像書き込み信号により画像を形成する作像系と有する画像形成装置において、前記ディザマトリクスは、多階調の画像データを画像が所定の方向のライン基調に形成されるように変換し、各ドットを濃度増加に伴い飽和値になるまで連続して増加させ、その後の前記ディザマトリクスのデータ順位を既存のドットの主走査方向に隣接してドットを配置する順位とすることを構成したことを特徴とするものである。

【0020】請求項5に係る発明は、多階調の画像データをディザマトリクスを用いて2値又は少値の画像データに変換する中間調処理部と、この中間調処理部からの画像データに基づき画像を形成する作像系と有する画像形成装置において、前記ディザマトリクスは、多階調の画像データを画像が所定の方向のライン基調に形成されるように変換し、濃度増加に伴い既存のドットに隣接してドットを配置し、主走査方向に2ドット以上を結合するライン基調のディザマトリクスに構成したことを特徴とするものである。

【0021】請求項6に係る発明は、多階調の画像データをディザマトリクスを用いて2値又は少値の画像データに変換する中間調処理部と、この中間調処理部からの画像データに基づき主走査方向の画素密度が副走査方向の画素密度以上である画像を形成する作像系と有する画像形成装置において、前記ディザマトリクスは、主走査方向と副走査方向のサイズが等しくなる単位毎に濃度増加を行い、次の画素に移行するように構成したことを特徴とするものである。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】図2は本発明の実施の形態1の構造を示す。この実施形態1は、請求項3、6に係る発明を適用したカラー画像形成装置としての電子写真カラープリンタの一形態である。このカラープリンタは、4色(Y、M、C、K)の画像をそれぞれ独立の作像系1Y、1M、1C、1Kで形成し、この4色の画像を合成する4ドラムタンデムエンジンタイプの画像形成装置である。

【0023】各作像系1Y、1M、1C、1Kは、像担持体としての感光体、例えば小径のOPC(有機感光体)ドラム2Y、2M、2C、2Kを有し、このOPCドラム2Y、2M、2C、2Kを取り囲むように作像の上流側から帯電手段としての帯電ローラ3Y、3M、3C、3Kと、OPCドラム2Y、2M、2C、2K上の静電潜像をそれぞれ現像剤で現像してY、M、C、K各色のトナー像とする現像装置4Y、4M、4C、4Kと、クリーニング装置5Y、5M、5C、5Kと、除電装置6Y、6M、6C、6Kなどが配置されている。

【0024】各現像装置4Y、4M、4C、4Kの脇には、Yトナー、Mトナー、Cトナー、Kトナーをそれぞれ現像装置4Y、4M、4C、4Kへ補給するトナーボトルユニット7Y、7M、7C、7Kが配置されている。また、各作像系1Y、1M、1C、1Kは各自独立な光書き込み装置8Y、8M、8C、8Kが配置され、この光書き込み装置8Y、8M、8C、8Kはレーザ光源としてのレーザダイオード(LD)光源9Y、9M、9C、9Kや、コリメートレンズ10Y、10M、10C、10K、fθレンズ11Y、11M、11C、11K、といった光学部品、偏向走査手段としてのポリゴンミラー12Y、12M、12C、12K、折り返しミラー13Y、13M、13C、13K、14Y、14M、14C、14Kなどを有する。

【0025】各作像系1Y、1M、1C、1Kは垂直に配列され、その右側には転写ベルトユニット15がOPCドラム2Y、2M、2C、2Kに接する形で配置される。転写ベルトユニット15は、転写ベルト16がローラ17～20に張架されて図示しない駆動源により回転駆動される。装置下側には転写材としての転写紙が収納された給紙トレイ21が配置され、装置上部に定着装置22、排紙ローラ23及び排紙トレイ24が配設される。

【0026】作像時には、各作像系1Y、1M、1C、1Kにおいて、それぞれOPCドラム2Y、2M、2C、2Kが図示しない駆動源により回転駆動され、帯電ローラ3Y、3M、3C、3KによりOPCドラム2Y、2M、2C、2Kが一様に帯電されて光書き込み装置8Y、8M、8C、8Kが各色の画像データに基づきOPCドラム2Y、2M、2C、2Kに光書き込みを行うことによって、OPCドラム2Y、2M、2C、2K上に静電潜像が形成される。

【0027】このOPCドラム2Y、2M、2C、2K上の静電潜像はそれぞれ現像装置4Y、4M、4C、4Kにより現像されてY、M、C、K各色のトナー像となり、一方、給紙トレイ21から給紙ローラ25により転写紙が水平方向に給紙されて搬送系により作像系1Y、1M、1C、1K方向へ垂直に搬送される。この転写紙は、転写ベルト16に静電的に吸着保持されて転写ベルト16により搬送され、図示しない転写バイアス印加手

段により転写バイアスが印加されてOPCドラム2Y、2M、2C、2K上のY、M、C、K各色のトナー像が順次に重ねて転写されることでフルカラー画像が形成される。このフルカラー画像が形成された転写紙は、定着装置22によりフルカラー画像が定着されて排紙ローラ23により排紙トレイ24へ排出される。

【0028】図1に示すように、パソコンなどのプリンタドライバ26は、Y、M、C、K各色の多階調の画像データを各色毎にディザマトリクスを用いて2値（2値以外の少値としてもよい）の画像データに変換する中間調処理部27Y、27M、27C、27Kと、この中間調処理部27Y、27M、27C、27Kで変換した画像データに基づき画像書き込み信号を各色毎に変調する変調部28Y、28M、28C、28Kとを有し、この変調部28Y、28M、28C、28Kにより変調した画像書き込み信号で光書き込み装置8Y、8M、8C、8KのLD光源9Y、9M、9C、9Kが駆動されてLD光源9Y、9M、9C、9Kからのレーザ光によりOPCドラム2Y、2M、2C、2Kの露光が行われる。

【0029】なお、中間調処理部27Y、27M、27C、27Kは画像形成装置のプリンタコントローラに配置し、中間調処理部27Y、27M、27C、27Kからの画像データをプリンタドライバ26内の変調部28Y、28M、28C、28Kへ転送するようにしてもよい。

【0030】次に、実施形態1におけるY、M、C、K各色の画像の位置ずれについて説明する。実施形態1は、4つの作像系1Y、1M、1C、1KでY、M、C、K各色の画像を形成し、この各色の画像を転写紙へ順次に重ねて転写する方式であるので、プリント速度に優れている。しかし、作像系1Y、1M、1C、1Kが異なることから、光学系や構造体の位置誤差、OPCドラム2Y、2M、2C、2Kなどの形状誤差等により、Y、M、C、K各色の画像の位置に数十ミクロンのずれが発生することがある。

【0031】これに対して正確な位置調整をしたとしても、光学部品は環境や経時で位置変動を起こす場合もある。また、部品の精度により、一枚のプリントでも数十ミクロンずれの局所的な変動が避けられない。一方、一つの作像系を有する画像形成装置では、4色の画像を一つの作像系で形成するので、各色画像の位置ずれ量は4つの作像系を有する画像形成装置より低く抑えられるが、ある程度は発生する。

【0032】カラー画像では、Y、M、C、K各色の画像の局所的な位置ずれが発生すると、例えば各色の画像データに一般的な網点型ディザ処理を施して各色の画像を形成し、これらの各色画像を重ね合わせた場合、その各色画像のドットは、周期性を持って配置され、カラー画像内で重なり合っているので、ドットの重なり具合が

部分的に異なることになる。すなわち、ある2つ以上のドット同士が、ある位置では重なっているにもかかわらず、他の位置では離れて配置されることになる。

【0033】図3に示すように、マゼンタのドットMDとシアンのドットCDを網点状のディザにより形成してこれらを重ねて配置した場合、画像上で、図3(a)に示すようにマゼンタのドットMDとシアンのドットCDがほぼ重なっている所と、図3(b)に示すようにマゼンタのドットMDとシアンのドットCDが一部だけ重なっている所と、図3(c)に示すようにマゼンタのドットMDとシアンのドットCDが重ならない所が存在する。

【0034】マゼンタのドットMDとシアンのドットCDが重なっている部分は、色が濁って観察され、マゼンタのドットMDとシアンのドットCDが同じデータ条件で形成されて離れて配置された部分とは色味が微妙に異なって観察される。一般的に、各色の画像はその内部で低周波の周期的な位置変動があり、カラー画像の均一な濃度の色部に色の変化である色付きといった現象が現れる。

【0035】次に、本実施形態1の万線スクリーン角ディザについて説明する。本実施形態1では、中間調処理部27Y、27M、27C、27Kによる画像データの中間調処理にディザ法を用いている。そのディザは、Y、M、C、K各色の画像の基調がライン状となり、更にそのライン方向性が各色で異なる万線スクリーン角ディザとしている。

【0036】万線スクリーン角ディザによれば、ライン画像によるドット集中で安定な画像が形成され、スクリーン角による色版ずれに対する色ムラ低減が図られる。網点型のディザでは、ドットが四方に配列され、直交する方向の方向性を持つため、4色のスクリーン角は、90度以内に配置しなければならず、各30度又は15度となるのが一般的である。本実施形態1の万線スクリーン角ディザでは、万線ラインの方向性が1方向であるため、4色版のスクリーン角を180度以内に設定でき、スクリーン角の自由度が大きく、テクスチャの少ないスクリーン角を選択できる。

【0037】次に、本実施形態1の1200（主走査方向）\*600（副走査方向）dpi/1bitディザについて説明する。図4は本実施形態1におけるディザマトリクスのY、M、C、K各色に関する仕様を示す。Y、M、C、K各色はスクリーン線総数が190線と共通であり、比較的高解像の画像が形成される。各色の階調は後述するように80のマトリクスで構成され、階調数は81階調となる。各色の万線スクリーン角方向は図10に示すように構成しており、図4に示すように各色毎に30度以上離して、ライン画像を配置している。

【0038】基本マトリクスは、図5～図8に示す各色版マトリクスのように、20ドットで構成し、4つのサ

マトリクスで上記階調を表現している。画像内の繰り返しマトリクスはそれぞれ $40 \times 20$ ドットの周期となり、そのディザマトリクスを中間調処理部27Y、27M、27C、27Kにディザ变换テーブルの形で配置している。

【0039】次に、本実施形態1におけるディザマトリクスについて説明する。図5～図8は本実施形態1の $1200 \times 600$ dpi/ $1\text{bit}$ の各色版ディザマトリクスを示し、中間調処理部27Y、27M、27C、27KはY、M、C、K各色の多階調の画像データをそれぞれY、M、C、Kの各色版ディザマトリクスの各ドット配置内の数値と比較して2値データに変換する。画像データがディザマトリクスの各ドット配置内の数値より大きい場合はそのドットをオンとし、画像データがディザマトリクスの各ドット配置内の数値に対して等しいか小さい場合にはそのドットをオフとするように画像データを変換する。

【0040】図5はM版のディザマトリクスであり、中間調処理部27Mは多階調のM画像データをM版ディザマトリクスの各ドット配置内の数値と比較して2値データに変換する。図9に示すようにM版のディザマトリクスは画像上繰り返して配置される。従って、画像データが均一濃度のデータである場合、濃度が上がる順にM版ディザマトリクスの各ドット配置内の数値の小さいところからドットが埋まって行き、最初は4つのサブマトリクス1～4の中心付近から孤立のドットが発生し、画像平面状に規則的に点在する。

【0041】次に、濃度が上がると、その孤立ドットに隣接する形でドットが発生し、最初のドットが大きくなつて形成される。この場合、1ドットの書き込み露光期間をフルに設定していれば、 $1200$ dpiで副走査方向2ドット分の画像書き込み信号が連続となり、OPCドラム2Mの露光による潜像の電位減衰が大きく、安定したドットが形成される。さらに濃度が上がれば、その大きくなつて形成されたドットと主走査方向に結合するような順位でドットが発生し、副走査方向2ドット幅のライン状画像へと推移する。

【0042】その結果、図5に示すラインLの方向に、ドットが結合したライン状画像が形成される。その後、中濃度以降は、それ以前の低濃度部のドット成長順位とは異なり、上記2ドット幅ラインに対して、マトリクスの数値が示すように4つのサブマトリクスで順番にドットを添えるようになり、濃度増加に伴い均一に上記ライン画像が太っていく。

【0043】図6に示すY版のディザマトリクスは、M版ディザマトリクスと同形の $20$ ドットの基本マトリクスで構成しており、時計4時方向の万線スクリーンを形成する。中間調処理部27Yは多階調のY画像データをY版ディザマトリクスの各ドット配置内の数値と比較して2値データに変換する。画像データが均一濃度のデータである場合、濃度増加に伴い各サブマトリクス内の中

央から副走査方向に順次に濃度が増加して行き、マトリクス内で副走査方向のラインを形成する。その後、濃度増加に伴いそのラインの副走査方向の上下段に対して、そのラインを次のマトリクスの主走査方向に延長するよう伸ばし、ライン画像が太っていくよう成長する。

【0044】図7に示すC版ディザマトリクスは、図6に示すY版ディザマトリクスに対して、水平線で線対称な構造をしている。C版ディザマトリクスは、Y版ディザマトリクスと同形の $20$ ドットの基本マトリクスで構成されており、時計2時方向の万線スクリーンを形成する。中間調処理部27Cは多階調のC画像データをC版ディザマトリクスの各ドット配置内の数値と比較して2値データに変換する。画像データが均一濃度のデータである場合、濃度増加に伴い、各サブマトリクス内の中

央から副走査方向に順次に濃度が増加して行き、マトリクス内で副走査方向のラインを形成する。その後、濃度増加に伴いそのラインの副走査方向の上下段に対して、そのラインを次のマトリクスの主走査方向に延長するよう伸ばし、ライン画像が太っていくよう成長する。

【0045】図8に示すK版ディザマトリクスは、図5に示すM版ディザマトリクスに対して、水平線で線対称な構造をしている。K版ディザマトリクスは、M版ディザマトリクスと同形の $20$ ドットの基本マトリクスで構成されており、時計11時方向の万線スクリーンを形成する。中間調処理部27Kは多階調のK画像データをK版ディザマトリクスの各ドット配置内の数値と比較して2値データに変換する。画像データが均一濃度のデータである場合、濃度増加に伴い、各サブマトリクス内の中

央から副走査方向2ドット幅のラインを形成して行き、その後、そのラインの主走査方向に結合する形で1ドット毎にドットを増加して行き、均一な直線になるようにラインを太らせて行く。

【0046】図9はM版のサブマトリクス1～4の配置を示す。このサブマトリクス1～4の順位は画像のライン方向と同一順であり、すなわち、サブマトリクス1とサブマトリクス2、サブマトリクス3とサブマトリクス4はスクリーン方向としている。マトリクス形状は図5～図8の各色版でも同じであり、サブマトリクスの順位方向とスクリーン方向とは同一にしている。

【0047】この実施形態1によれば、主走査方向の画素密度が副走査方向の画素密度以上で画像を形成する画像形成方法を採用した画像形成装置において、色版ずれによる色ムラに有利なスクリーン角付きディザの万線基調の画像を形成するディザ法で、画像のハイライト部がドットを主走査方向に隣接させて発生し、縦横の方向性の少ないバランスの取れた画像を形成する。具体的には、主走査方向 $1200$ dpi、副走査方向 $600$ dpiの密度で書き込む場合であって、単独ドットではやや縦長のドットが形成される。ドットを形成し始めるハイ

ライト部では、主走査2ドットまで連続的に発生するようにディザマトリクスを配置することにより、縦横比のほぼ等しい円状のドットが形成されるとともに、ハイライト部でのドット形成が安定し、変動の少ない高画質が実現される。

【0048】すなわち、1200(主走査方向)\*600(副走査方向) dpiのように主走査方向と副走査方向の書き込み密度が異なる場合に、画像データが均一濃度のデータである時は、濃度増加に伴い、主走査方向と副走査方向の両方向のサイズが等しくなる単位(1200\*600 dpiでは主走査方向に2ドット)まで連続的にドットを成長するようにディザマトリクスを構成し、その後、ライン画像を均一に増加させてるので、電子写真プリンタの欠点であったハイライト部の不安定なドット形成が安定に行われる。

【0049】次に、本発明の実施の形態2について説明する。この実施形態2は、請求項1、4に係る発明の実施の一形態であり、上記実施形態1において、中間調処理部27Y、27M、27C、27Kが以下に述べるように多階調の画像データをディザマトリクスを用いて各ドット3値以上の画像データに変換する。図20は実施形態2の1200(主走査方向)\*600(副走査方向) dpi/2bitの書き込みにおける万線スクリーン角ディザの仕様を示す。

【0050】この仕様はディザマトリクスのK、C、M、Yの各色に関する仕様である。K版及びY版はスクリーン線数が190線で、C版及びM版は210線であり、高解像の画像が形成される。各色の階調は計160のマトリクスで構成され、階調数が161階調となる。各色の万線スクリーン角方向は、図20に示すように角色毎に30度以上離すように配置している。基本マトリクスは20ドットで構成し、各色はそれぞれ2つのサブマトリクスと各ドットの4値の多値数で上記階調を表現している。画像内の繰り返しマトリクスは、各色が40\*20ドットと20\*8ドットの周期となり、中間調処理部27Y、27M、27C、27Kにディザ変換テーブルの形で配置している。

【0051】次に、実施形態2のディザマトリクスについて説明する。図11～図13は1200(主走査方向)\*600(副走査方向) dpi/2bitディザのK版ディザ閾値マトリクスを示す。マトリクスは図11～図13に示すように変形のブロックであり、数値がK版のドット発生順位を示している。2bitデータの書き込みは、1200\*600 dpiのドット内を0と3レベルの露光が可能である。

【0052】書き込み変調方式は、実施形態2では変調部28Y、28M、28C、28KによりLD光源9Y、9M、9C、9Kの露光時間を制御するPWM(パルス幅変調)方式であるが、露光パワーを変調するPM(パワー変調)方式でも構わない。また、PWM方式と

PM方式を組み合わせた方式や、さらに多値数のLD光源変調を行う方式も可能である。

【0053】K版の閾値マトリクスは多値数Nに応じて(N-1)の閾値テーブルを持ち、中間調処理部27Kは各閾値の数値と多階調の画像データとを比較して各閾値の区間にに入る多値データに変換する。この多値データが2bitデータである例では、中間調処理部27Kは、図11に示す閾値テーブル1の閾値より多階調の画像データが小さい場合には2bitデータをデータ0とし、画像データが閾値テーブル1の閾値以上で図12に示す閾値テーブル2の閾値より小さい場合には2bitデータをデータ1とし、画像データが閾値テーブル2の閾値以上で図13に示す閾値テーブル3の閾値より小さい場合には2bitデータをデータ2とし、画像データが閾値テーブル3の閾値以上である場合には2bitデータをデータ3とする。

【0054】変調部28Kは、中間調処理部27Kからの2bitデータによりPWMの0～100%を変調してOPCドラム2Kに画像を書き込む。この場合、PWM値は、2bitデータにより0%、33%、66%、100%と均等にしてもよいし、2bitデータにより異なる値にしてもよい。また、PWM値の最大値を100%以下にしても構わない。以上により、画像データはOFを含む4段階の異なった露光レベルに変換され、ドットサイズの異なる画像形成が行われる。

【0055】図11～図13に示すようなK版のマトリクスは画像上繰り返して配置される。従って、画像データが均一濃度のデータである場合、濃度が上がる順に数値の小さいところから、すなわち、図11に示すM版マトリクスの各ドット配置内の数値の小さいところから小さいドットが発生し、最初は2つのサブマトリクスの中心付近から孤立のドットが発生し、ドットが画像平面状に規則的に点在し始める。次に、濃度が上がると、その小さいドットの部分が次の露光レベルで中サイズのドットとなり、次の露光レベルでは大サイズの安定したドットが形成される。この場合、1ドットの書き込み露光時間をフルに設定していれば、1200\*600 dpiで1ドット分の孤立ドットが形成される。

【0056】さらに濃度が上がれば、図11に示すようにそのドットと副走査方向に結合するような順位で小ドットから順次に発生し、大ドットへと成長する。その結果、1ドット単位の濃度が飽和した状態で次のドットへ移行し、ライン状画像へと推移する。その後、中濃度部以降もライン画像が濃度増加に伴い太って行く。この場合、2つのサブマトリクス方向は、万線のライン方向とは異なり、万線のライン方向と直交する方向としている。

【0057】図22は同じくM版ディザマトリクスの順位を示す。これは、ドットの発生順序を示したものであるが、実際には図11～図13に示すK版ディザマトリ

クスのように3つの閾値テーブルによるマトリクスに変換された構造となる。M版ディザマトトリクスは、長方形の20ドットの基本マトリクスで構成しており、時計2時方向の万線スクリーンを形成する。この場合は、ドット周期が正確な方形ではない形状をしている。

【0058】中間調処理部27MはM版の各閾値マトリクスの閾値と多階調の画像データとを比較して各閾値の区間に入る2値データに変換する。画像データが均一濃度のデータである場合、濃度増加に伴い、上記と同様に小ドットから順次に大ドットへと成長し、1ドット単位の濃度が飽和した状態で次のドットへ移行する。各マトリクスの端部から副走査方向に順次にドットを増加して行き、ラインを形成する。その後、ライン画像が太って行くように成長する。

【0059】Y版ディザマトトリクスは、図11～図13に示すK版ディザマトトリクスに対して、垂直線で線対称な構造をしている。また、Y版ディザマトトリクスは、同形の20ドットの基本マトリクスで構成しており、時計11時方向の万線スクリーンを形成する。中間調処理部27YはY版の各閾値マトリクスの閾値と多階調の画像データとを比較して各閾値の区間に入る2値データに変換する。画像データが均一濃度のデータである場合、濃度増加に伴い、上記と同様に小ドットから順次に大ドットへと成長し、1ドット単位の濃度が飽和した状態で次のドットへ移行する。

【0060】C版ディザマトトリクスは、図22に示すM版ディザマトトリクス順位に対して、垂直線で対称な構造をしている。また、C版ディザマトトリクスは、同形の20ドットの基本マトリクスで構成しており、時計10時方向の万線スクリーンを形成する。中間調処理部27CはC版の各閾値マトリクスの閾値と多階調の画像データとを比較して各閾値の区間に入る2値データに変換する。画像データが均一濃度のデータである場合、濃度増加に伴い、上記と同様に小ドットから順次に大ドットへと成長し、1ドット単位の濃度が飽和した状態で次のドットへ移行する。

【0061】この実施形態2によれば、レーザの多値書き込みをパルス幅変調(PWM)で行い、その書き込みパルス幅の増加方向にディザマトトリクス値を増やすことにより、画像書き込み信号が主走査方向に連続し、集中した電位分布の安定した画像を形成することができる。また、書き込みパルス幅の増加方向とディザマトトリクスの増加方向を同方向にして、濃度増加に対してスムーズな万線の成長を行い、テクスチャが発生しない。

【0062】すなわち、多階調の画像データをディザマトトリクスを用いて各ドット3値以上の画像データに変換し、この画像データに基づき画像書き込み信号をパルス幅変調して画像を形成する画像形成方法を採用した画像形成装置において、前記ディザマトトリクスは多階調の画像データを画像が所定の方向のライン基調に形成される

ように変換し、各ドットを濃度増加に伴い飽和値になるまで連続して増加させ、その後の前記ディザマトトリクスのデータ順位を既存のドットの主走査方向に隣接してドットを配置する順位とするように構成したので、露光分布の集中した安定した画像形成を行うことができ、画像のテクスチャの少ない高品質な画像を形成することができる。

【0063】次に、本発明の実施の形態3について説明する。この実施形態3は、請求項2、5に係る発明の実施の一形態であり、上記実施形態1において、中間調処理部27Y、27M、27C、27Kが以下に述べるように多階調の画像データをディザマトトリクスを用いて2値(2値以外の少値としてもよい)の画像データに変換する。図21は実施形態3の1200(主走査方向)\*1200(副走査方向) dpi/1bitの書き込みにおける万線スクリーン角ディザの仕様を示す。

【0064】K、C、M、Yの各色版の万線スクリーン角ディザはスクリーン線数が223線であり、高解像の画像が形成される。各色の階調は計116のマトリクス値で構成され、階調数は117階調となる。各色の万線スクリーン角方向は図21に示すように各色毎に40度以上で十分に離すようにライン画像に配置している。基本マトリクスは29ドットで構成し、各色はそれぞれ4つのサブマトリクスで上記階調を表現している。画像内の繰り返しマトリクスは、各色が58\*58ドットの周期となり、中間調処理部27Y、27M、27C、27Kにディザ変換テーブルの形で配置している。

【0065】図14はM版ディザマトトリクスの第1の例を示す。このM版ディザマトトリクスを垂直線に対して線対称にしたものとY版ディザマトトリクスの第1の例とし、M版ディザマトトリクスの第1の例を45度方向線に対して線対称にしたものとK版ディザマトトリクスの第1の例とし、このK版ディザマトトリクスを垂直線に対して線対称にしたものとC版ディザマトトリクスの第1の例として各色版ディザマトトリクスの第1の例を同様の構成としている。

【0066】また、各色版ディザマトトリクスの第2の例は各色版ディザマトトリクスの第1の例とスクリーン角が同じであり、図17はM版ディザマトトリクスの第2の例を示す。このM版ディザマトトリクスを垂直線に対して線対称にしたものとY版ディザマトトリクスの第2の例とし、M版ディザマトトリクスの第2の例を45度方向線に対して線対称にしたものとK版ディザマトトリクスの第2の例とし、このK版ディザマトトリクスを垂直線に対して線対称にしたものとC版ディザマトトリクスの第2の例として各色版ディザマトトリクスの第2の例を同様の構成としている。

【0067】次に、実施形態3のディザマトトリクスについて説明する。図14は1200(主走査方向)\*1200(副走査方向) dpi/1bitディザのK版ディ

ザ閾値マトリクスの第1の例を示し、図17は1200\*1200 dpi/1 bitディザのK版ディザ閾値マトリクスの第2の例を示す。実施形態3の1200\*1200 dpi/1 bitの書き込みにおける万線基調スクリーン角ディザの第1の例および第2の例の仕様は、図21に示すとおりであり、実施形態2と同様である。

【0068】図14に示すM版ディザマトリクスの第1の例は濃度発生順位のマトリクス値で構成されており、ハイライト部からのドット発生を図15から図14に示す。中間調処理部27Mは多階調のM画像データをM版ディザマトリクスの第1の例又は第2の例の各ドット配置内の数値と比較して2値データに変換する。M版のディザマトリクスは画像上繰り返して配置される。

【0069】図15は画像データが均一な17レベルである場合のM版ディザマトリクスの第1の例による画像データ変換例であり、8ドットが離散的に発生して直線に配置される。次に、図16は画像データが均一な43レベルである場合の画像データ変換例であり、ドットが直線に配置されてライン画像を形成する。以降は、その1ドットサイズのラインに対して、濃度増加に伴い、順次にドットが結合され、ライン画像が太るよう成長する。1200 dpiの21μmのドット書き込みピッチに対して、およそ30~40μm程度のドットを形成しているが、M版ディザマトリクスの第1の例では、ハイライト部から孤立のドットを形成し、1ドットラインの万線基調としているので、視覚特性からドットあるいはラインが解像されず目立ち難い。

【0070】図17に示すM版ディザマトリクスの第2の例はM版ディザマトリクスの第1の例とは異なる濃度発生順位のマトリクス値で構成されており、ハイライト部からのドット発生を図18から図19に示す。M版ディザマトリクスの第2の例では、画像データが均一濃度のデータである場合、濃度増加に伴い、基本マトリクス毎の孤立ドットの発生から、隣接する主走査方向のドットが発生し、次にそれに、隣接する副走査方向のドットを結合する形で配置する。図18は画像データが均一な35レベルである場合のM版ディザマトリクスの第2の例による画像データ変換例であり、4ドットが結合した網点状の配置形態となる。次に、それと結合する部分から副走査方向にドットが発生していく。図19は画像データが均一な87レベルである場合の画像データ変換例であり、ドットが2ドット幅の直線の配置となる。以降は、その2ドットサイズのラインに対して、濃度増加に伴い、順次にドットが結合され、ライン画像が太るよう成長する。

【0071】M版ディザマトリクスの第2の例では、ハイライト部でドットを主走査方向に結合した形で配置し、電子写真プリンタにおいて安定したドットが形成される。また、これは上述の通り1ドットの露光時間を1

0.0デューティとすることにより、画像書き込み光信号が

連続になるため、より効果的になる。その後、2ドットラインの万線基調としているため、安定したライン画像が形成され、濃度ムラや色ムラが発生し難い。

【0072】この実施形態3によれば、1200 dpi(主走査方向)の高密度書き込みによる小ドット化により不安定になるドットに対して、濃度増加に伴い必ずドットを隣接させて配置し、かつ、画像のハイライト部は主走査方向2ドット単位で連続的に発生させ、高密度書き込みでも安定した画像を形成し、変動の少ない高画質を実現する。

【0073】すなわち、色版ずれによる色ムラに有利なスクリーン角付きディザの万線基調の画像を形成するディザ法で、かつ、ハイライト部はドットを隣接させて発生する。具体的には、主走査2ドットまで連続的に発生するようにディザマトリクスを配置することにより、ハイライト部でのドット形成が安定し、変動の少ない高画質が実現される。特に、1ドット当たりの露光エネルギーの少ない高密度書き込み、例えば1200 dpiの高密度書き込みでは有効である。

【0074】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、レーザプリンタ、デジタル複写機、カラーレーザプリンタなどの画像形成装置及び表示装置などに適用することができる。請求項1に係る発明ではディザマトリクスは多階調の画像データを各ドット3値以上(2 bit以外)の画像データに変換する構造としてもよく、請求項2に係る発明ではディザマトリクスは多階調の画像データを2値以外の少値の画像データに変換する構造としてもよい。

【0075】

【発明の効果】以上のように請求項1に係る発明によれば、露光分布の集中した安定した画像形成を行うことができ、テクスチャの少ない高品質な画像を形成することができる。請求項2に係る発明によれば、高密度書き込みでも安定した画像を形成することができ、変動の少ない高画質を実現することができる。

【0076】請求項3に係る発明によれば、縦横比のほぼ等しい円状のドットを形成することができるとともに、ハイライト部でのドット形成が安定し、変動の少ない高画質を実現することができる。請求項4に係る発明によれば、露光分布の集中した安定した画像形成を行うことができ、テクスチャの少ない高品質な画像を形成することができる。

【0077】請求項5に係る発明によれば、高密度書き込みでも安定した画像を形成することができ、変動の少ない高画質を実現することができる。請求項6に係る発明によれば、縦横比のほぼ等しい円状のドットを形成することができるとともに、ハイライト部でのドット形成が安定し、変動の少ない高画質を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1のプリンタドライバ及びLD光源を示すブロック図である。

【図2】同実施形態1の構造を示す概略図である。

【図3】マゼンタのドットとシアンのドットとの重なり具合の各例を示す図である。

【図4】実施形態1におけるディザマトリクスの各色に関する仕様を示す図である。

【図5】実施形態1のM版のディザマトリクスを示す図である。

【図6】実施形態1のY版のディザマトリクスを示す図である。

【図7】実施形態1のC版のディザマトリクスを示す図である。

【図8】実施形態1のK版のディザマトリクスを示す図である。

【図9】実施形態1のM版のサブマトリクスの配置を示す図である。

【図10】実施形態1の各色の万線スクリーン角方向を示す図である。

【図11】実施形態2のK版ディザマトリクス1を示す図である。

【図12】実施形態2のK版ディザマトリクス2を示す図である。

【図13】実施形態2のK版ディザマトリクス3を示す図である。

【図14】本発明の実施形態3におけるM版ディザマトリクスの第1の例を示す図である。

【図15】実施形態3における画像データが均一な17

レベルである場合のM版ディザマトリクスの第1の例による画像データ変換例を示す図である。

【図16】実施形態3における画像データが均一な43レベルである場合の画像データ変換例を示す図である。

【図17】実施形態3におけるM版ディザマトリクスの第2の例を示す図である。

【図18】実施形態3における画像データが均一な35レベルである場合のM版ディザマトリクスの第2の例による画像データ変換例を示す図である。

【図19】実施形態3における画像データが均一な87レベルである場合の画像データ変換例を示す図である。

【図20】実施形態2の1200\*600 dpi/2bitの書き込みにおける万線スクリーン角ディザの仕様を示す図である。

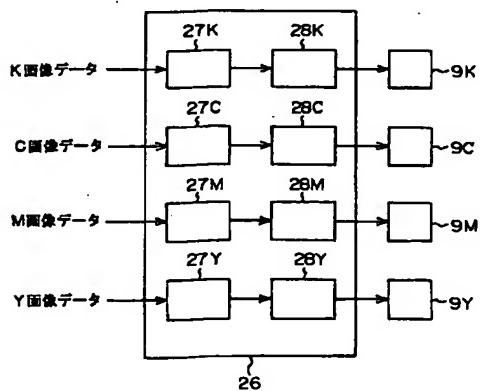
【図21】実施形態3の1200\*1200 dpi/1bitの書き込みにおける万線スクリーン角ディザの仕様を示す図である。

【図22】実施形態3のM版ディザマトリクスの順位を示す図である。

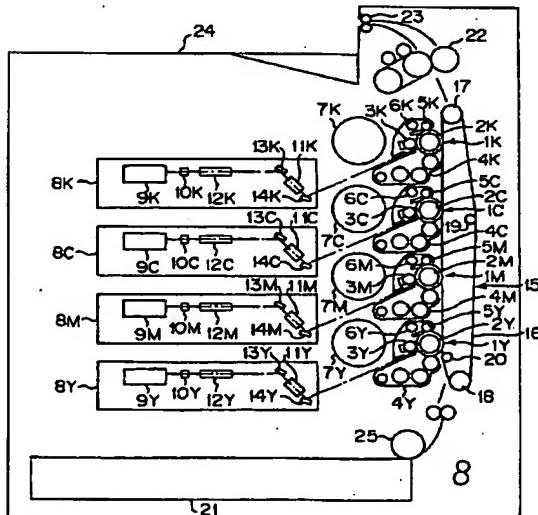
#### 【符号の説明】

1Y, 1M, 1C, 1K	作像系
2Y, 2M, 2C, 2K	OPCドラム
3Y, 3M, 3C, 3K	帶電ローラ
4Y, 4M, 4C, 4K	現像装置
8Y, 8M, 8C, 8K	光書き込み装置
9Y, 9M, 9C, 9K	LD光源
27Y, 27M, 27C, 27K	中間調処理部

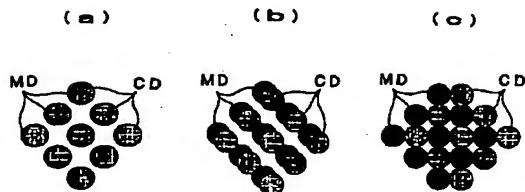
【図1】



【図2】



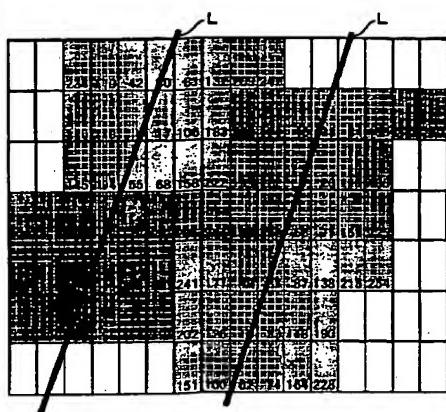
【図3】



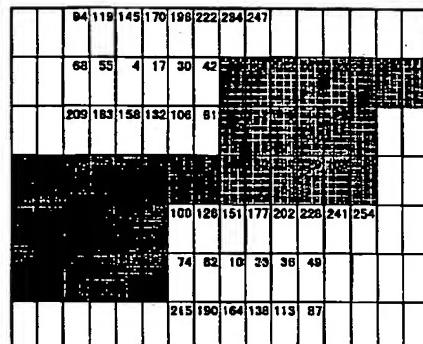
【図4】

項目	K版	C版	M版	Y版
総数	190dot	190dot	190dot	190dot
点間隔	81mm	81mm	81mm	81mm
スクリーン角	-164	71.6	164	106.4
マトリクスサイズ	40×20	40×20	40×20	40×20
基本マトリクス	20dot	20dot	20dot	20dot
サブマトリクス数	4	4	4	4

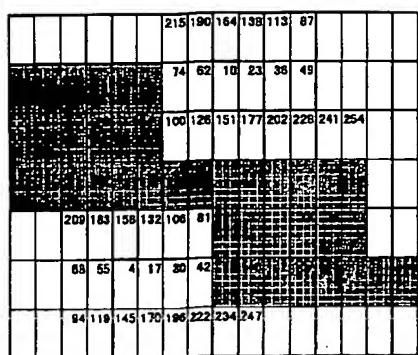
【図5】



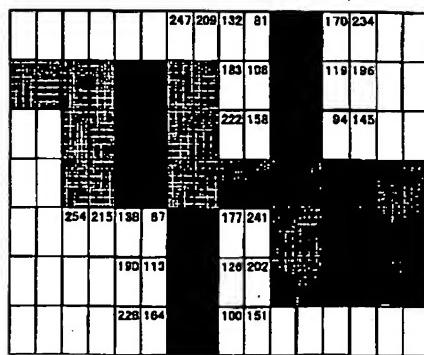
【図6】



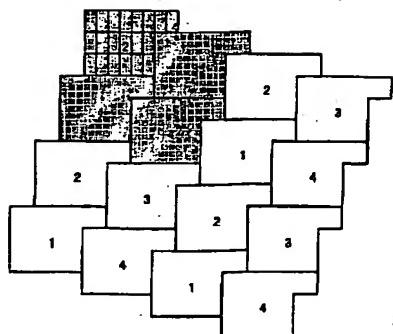
【図7】



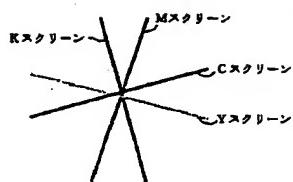
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

180	180	217	20	64	100	141	170	217	243	20	68	69	130	173	211	
173	211									25	71	100	147	185	224	248
224	240														20	
237	255														13	39
1	39	77	115	184	192	220									13	52
13	52	80	128	166	205	21	45	84	122	160	198	237	29	84	103	

【図13】

【図14】

【図12】

152	200	226	22	67	126	143	181	220	245	22	60	69	137	176	213	
176	213									35	73	111	149	180	220	251
226	251															13
239															3	41
8	41	79	118	155	194	232									18	54
16	54	89	130	169	207	0	47	66	124	162	200	238	28	67	105	

164	203	241	80	69	107	145	183	222	247	24	67	101	159	177	215	
177	215									37	75	113	152	190	222	254
220	254														5	30
241															6	43
5	43	81	120	158	196	234									18	56
18	56	84	132	171	209	11	60	88	128	164	203	241	30	69	107	

3	47	81	115	152	192	222									1	17
20	62	108	145	182	220	258									2	19
38	82	126	170	212	250										12	59
12	59	100	144	182	220	258									28	72
28	72	117	161	206	248										1	17

【図15】

【図16】

47	91	125	159	226												
40	84	118	152	196	240											
39	81	112	170	214												
54	100	144	181	222												
20	73	117	161	205	249											

47	71	125	159	226												
64	108	152	198	240												
57	125	170	214													
20	100	144	181	222												
2	12	117	161	205	249											

【図18】

【図19】

73	87	91	133	179	225											
66	81	108	152	196	240											
59	47	120	170	214												
100	144	181	222													
177	81	208	249													

73	87	91	133	179	225											
100	144	181	222													
129	170	214														
100	144	181	222													
117	81	208	249													

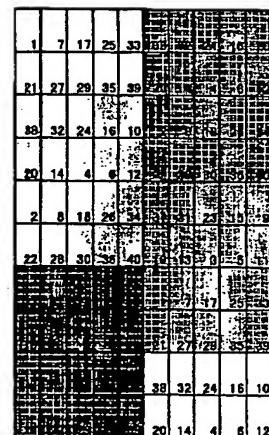
項目	K層	C層	M層	Y層
緯数(dot)	180	210	210	180
経路数	181	181	181	181
スクリーン角	18.4	-51.3	51.3	-18.4
マトリクスサイズ	40×20	20×8	20×8	40×20
基本マトリクス	20dot	20dot	20dot	20dot
サブマトリクス数	2	2	2	2

【図20】

【図21】

項目	K版	C版	M版	Y版
総数(6)	223	223	223	223
面積数	117	117	117	117
スクリーン角	68.2	-68.2	21.8	-21.8
マトリクスサイズ	58×58	58×58	58×58	58×58
基本マトリクス	29dot	29dot	29dot	29dot
サブマトリクス数	4	4	4	4

【図22】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**